

## Sommaire

### 1- Contreventement

- \* Théories du contreventement
- \* Types de contreventement (poutres, voiles, diagonales, etc.)
- \* Analyse des efforts dans les éléments de contreventement
- \* Programmes de calcul pour le dimensionnement des systèmes de contreventement

### 2- Bielles et tirants

- \* Méthode des bielles-tirants (strut-and-tie model)
- \* Hypothèses de modélisation (zones de cisaillement, nœuds, sections)
- \* Dimensionnement des bielles (compression) et des tirants (traction)
- \* Vérification des nœuds (connexion bielles / tirants)
- \* Application des règles normatives (BAEL, Eurocode, etc.)

### 3- Consoles

- \* Définition et typologie des consoles dans les structures de bâtiment
- \* Efforts typiques (moment, cisaillement, traction / compression)
- \* Méthode de calcul des consoles (formules, programmes)
- \* Vérifications de résistance et de service (fissuration, flèche)

### 4- Escaliers

- \* Types d'escaliers (béton, acier, mixte)
- \* Chargement des escaliers (charges permanentes, d'exploitation)

- \* Modélisation structurale des escaliers
- \* Calcul des marches, des limons, des contremarches
- \* Vérification des critères de stabilité, flèches, contraintes

#### 5- Étude d'un bâtiment (exemple de calcul)

- \* Présentation d'un cas pratique complet
- \* Définition de la géométrie du bâtiment (plans, niveaux)
- \* Détermination des actions (charges, combinaisons)
- \* Modélisation de la structure (contreventement, bielles-tirants, consoles, escaliers)
- \* Calcul numérique pas à pas (avec l'aide de programmes)
- \* Vérifications normatives (BAEL, Eurocodes...)
- \* Interprétation des résultats (dimensionnement final, recommandations)

#### 6- Index